

w287

**NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE MAGNETIC -FIELD FIXATION APPARATUS**

Patent Number: JP2000266830  
Publication date: 2000-09-29  
Inventor(s): SHINO HIDEO  
Applicant(s):: JEOL LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000266830 (JP00266830)  
Application Number: JP19990075143 19990319  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01R33/389 ; G01R33/30 ; G01R33/36  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To always correct the deviation of a tuning frequency changed due to the rotation of a sample and to prevent a drop in the detecting sensitivity of the sample.  
**SOLUTION:** In this apparatus, an NMR measuring sample 1 and an NMR- signal detecting coil 2 are arranged inside a magnetic-field generation device 3, a magnetic-field correction voltage is generated by an NMR signal detected at a time when a high-frequency signal is applied to the NMR measuring sample 1, a correction current is supplied to a magnetic-field correction coil 10 which is arranged inside the magnetic-field generation device 3, and a magnetic field is made uniform. A tuning circuit 11 which applies the high-frequency signal to the NMR measuring sample 1 and which receives an output from the NMR- signal detecting coil 2 is installed. Reflected waves at a time when the high-frequency signal is supplied to the tuning circuit 11 are detected. The constant of the tuning circuit 11 is changed in such a way that the detected reflected waves become minimum, A change in a tuning frequency due to the rotation of the NMR measuring sample inside the NMR- signal detecting coil 2 is corrected.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テーマコード*(参考) |
|--------------------------|------|---------------|-------------|
| G 0 1 R 33/389           |      | G 0 1 N 24/06 | 5 3 0 Z     |
| 33/30                    |      | 24/02         | 5 1 0 C     |
| 33/36                    |      | 24/04         | 5 3 0 F     |

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 3 頁)

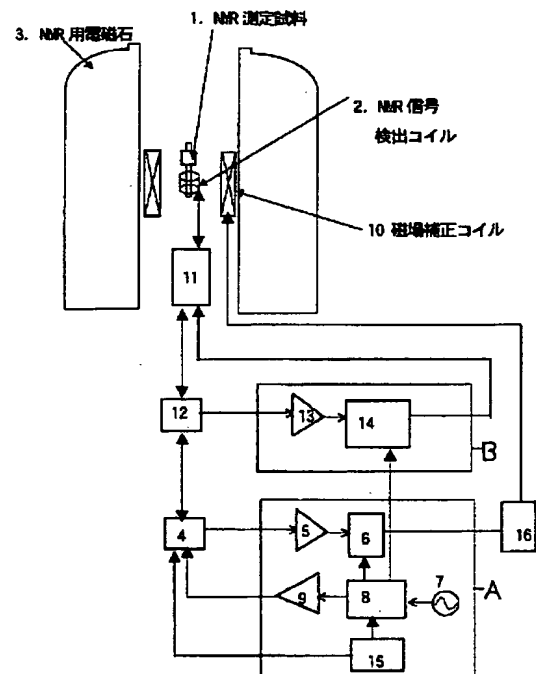
|          |                       |         |   |
|----------|-----------------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平11-75143           | (71)出願人 | 000004271<br>日本電子株式会社<br>東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 |
| (22)出願日  | 平成11年3月19日(1999.3.19) | (72)発明者 | 志野英雄<br>東京都昭島市武蔵野三丁目1番2号 日本<br>電子株式会社内    |
|          |                       | (74)代理人 | 100092495<br>弁理士 蛭川 昌信 (外7名)              |

(54) 【発明の名称】 核磁気共鳴磁場固定装置

(57) 【要約】

【課題】 試料回転によって変化する同調周波数のずれを常時補正し、検出感度を低下させないようにする。

【解決手段】 磁場発生装置3内にNMR測定試料1とNMR信号検出コイル2を配置し、NMR測定試料1に高周波信号を印加したとき検出したNMR信号により磁場補正電圧を発生させ、磁場発生装置3内に配置された磁場補正コイル10に補正電流を供給して磁場を均一化するようにした装置において、NMR測定試料1に高周波信号を印加するとともに、NMR信号検出コイル2からの出力を受信する同調回路11を設け、前記同調回路11に高周波信号を供給したときの反射波を検出し、検出した反射波が最小となるように同調回路11の定数を変え、NMR信号検出コイル2内で試料を回転したことに伴う同調周波数の変化を補正するようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁場発生装置内にNMR測定試料とNMR信号検出コイルを配置し、NMR測定試料に高周波信号を印加したとき検出したNMR信号により磁場補正電圧を発生させ、磁場発生装置内に配置された磁場補正コイルに補正電流を供給して磁場を均一化するようにした装置において、NMR測定試料に高周波信号を印加するとともに、NMR信号検出コイルからの出力を受信する同調回路を設け、前記同調回路に高周波信号を供給したときの反射波を検出し、検出した反射波が最小となるように同調回路の定数を変え、NMR信号検出コイル内で試料を回転したことに伴う同調周波数の変化を補正するようにしたことを特徴とする核磁気共鳴磁場固定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は核磁気共鳴(NMR)測定装置に関わり、特にNMR検出コイル内で試料を回転させたときの同調周波数の変化を補正するようにしたNMR磁場固定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図2は従来のNMR磁場固定装置を説明する図である。図において、超伝導磁石等からなるNMR用電磁石3内にNMR測定試料1、NMR信号検出コイル2が配置され、高周波信号を測定試料に照射したときの共鳴信号を検出している。NMR用電磁石3内には、電磁補正コイル10が配置され、磁場補正電圧発生装置16から磁場補正電流が供給されてNMR測定試料に加えられる磁場が均一になるようにしている。磁場固定用高周波回路Aはタイミング制御装置15で制御されて周波数発生器7からの信号を分配器8、増幅器9、切替器4を通してNMR信号検出コイル2に対して高周波信号を印加し、この時の共鳴信号を切替器4、増幅器5を通して受信し、検波器6で周波数発生器7からの信号で検波し、検波信号に基づいて磁場補正電圧発生装置16より補正信号を発生して電磁補正コイル10に電流を供給し、磁場が均一になるように制御している。なお、切替器4はタイミング制御装置15によりスイッチングされて増幅器9からの高周波信号をNMR検出コイル2に供給し、またNMR信号検出コイル2からの信号を増幅器5を通して検波器9に導く切替えを行っている。このような構成により、電磁補正コイル10に補正電流を供給して均一磁場を確保し、高精度の測定を可能にしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、NMRは強い均一磁場の中で引き起こされる高周波の共鳴現象を利用しているために磁場の均一化が必要であり、磁場の不均一を平均化するため、多くの場合NMR試料の入った試料管をNMR信号検出コイルの中で15Hz程度で回転させてNMR信号を検出している。しかし、試料管を

NMR検出コイル内で回転するため、試料の誘電率変化等により、検出回路の同調周波数が変化し、検出感度が低下するという問題があった。この対策としては、同調周波数の変化を補正する必要があるが、従来の装置においてはそのような補正を行うことがなされていなかった。

【0004】本発明は上記課題を解決するためのもので、試料の回転によって変化する同調周波数のずれを常時補正し、検出感度を低下させないようにすることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、磁場発生装置内にNMR測定試料とNMR信号検出コイルを配置し、NMR測定試料に高周波信号を印加したとき検出したNMR信号により磁場補正電圧を発生させ、磁場発生装置内に配置された磁場補正コイルに補正電流を供給して磁場を均一化するようにした装置において、NMR測定試料に高周波信号を印加すると共に、NMR信号検出コイルからの出力を受信する同調回路を設け、前記同調回路に高周波信号を供給したときの反射波を検出し、検出した反射波が最小となるように同調回路の定数を変え、NMR信号検出コイル内で試料を回転したことに伴う同調周波数の変化を補正するようにしたことを特徴とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施の形態の例を説明する図である。なお、図中、図2と同一番号は同一内容を示している。NMR用電磁石3内にNMR測定試料1、NMR信号検出コイル2を配置し、磁場補正コイル10で磁場を均一化して測定することは図2の場合と同様である。即ち、タイミング制御装置15で切替器4を切り替え制御し、周波数発生器7からの高周波信号を分配器8、増幅器9、切替器4、方向性結合器12を介して同調回路11に加えてNMR測定試料1に高周波信号を照射する。このとき磁場固定用NMR信号を生ずる試料が入れられた試料管と、NMR信号検出コイル2とがNMR用電磁石3の発生するNMR用磁場の中心部に置かれる。NMR信号検出コイル2で検出した共鳴信号は同調回路11、方向性結合器12、切替器4、増幅器5を通して受信し、検波器6で周波数発生7からの信号で検波し、検波出力に基づいて磁場補正電圧発生装置16により補正信号を磁場補正コイル10に供給して磁場を補正し、均一磁場を確保している。

【0007】本発明においては、さらに同調周波数補正回路Bを有している。NMR信号検出コイル2、同調回路11、方向性結合器12、切替器4の間は双方向的に励起高周波信号と検出信号が通り、同調回路11から方向性結合器12に導かれたNMR検出信号は切替器4と増幅器13とに導かれ、切替器4から方向性結合器12へ向けて入力された高周波信号は増幅器13側には出力されないようになっている。NMR信号検出コイ

ル2に印加された高周波の反射波が同調回路11を経て、方向性結合器12に戻り、増幅器13、誤差検出器14に導かれる。誤差検出器14では分配器8から時分割的に高周波印加の時間のみに参照信号が送られ、検波出力が同調回路11に送られ、同調回路11では誤差検出器14からの出力が最小になるように同調回路の可変コンデンサを変えて同調周波数を制御する。こうして試料回転によって検出回路の同調が外れたとしても、常に同調周波数に補正することが可能である。

【0008】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば試料回転によって変化する検出回路の同調ずれを常に補正し、検出感度を低下させないことが可能である。

る。

【図面の簡単な説明】

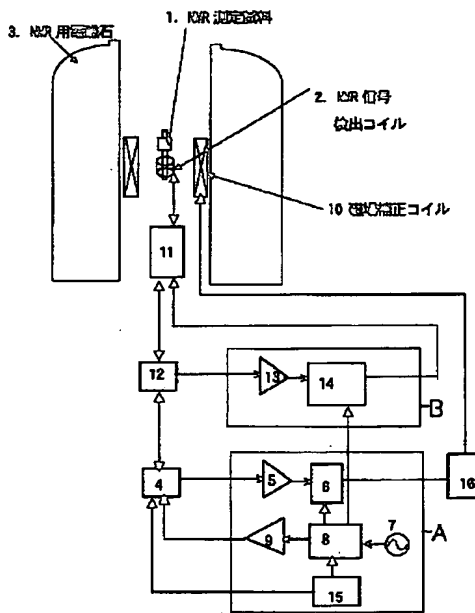
【図1】 本発明の実施例の動作を説明する図である。

【図2】 従来のNMR磁場固定装置を説明する図である。

【符号の説明】

1…NMR試料、2…NMR検出コイル、3…NMR用電磁石、4…切替器、5…増幅器、6…検波器、7…周波数発生器、8…分配器、9…増幅器、10…電磁補正コイル、11…同調回路、12…方向性結合器、13…増幅器、14…誤差検出器、15…タイミング制御装置、16…磁場補正電圧発生装置。

【図1】



【図2】

